



**INFORME DE RESULTADOS DEL PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE
VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS DE MEDICAMENTOS
VETERINARIOS Y CONTAMINANTES QUÍMICOS EN TEJIDOS DE LA
ESPECIE BOVINA.
AÑO 2021**

**INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS
INVIMA
Grupo del Sistema de Análisis del Riesgo Químico en Alimentos y
Bebidas
Dirección de Alimentos y Bebidas
Octubre 2022**



Resumen

En este informe se presentan los resultados obtenidos del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos en tejido de la especie bovina obtenidos, en el periodo comprendido de febrero de 2021 a diciembre de 2021, en plantas de beneficio animal abiertas y autorizadas para la especie bovina, que cuentan con inspección permanente en el territorio nacional, incluidos tres establecimientos que hacen parte del *Proyecto de apoyo al emprendimiento y la competitividad del país*. Estas muestras fueron analizadas por el Laboratorio de Referencia Nacional del Invima, y dos laboratorios externos contratados para análisis complementarios del plan^{1,2}.

En total en el período 2021 se realizaron 3989 análisis a las muestras de tejido bovino (músculo, hígado, grasa) recolectadas por inspectores oficiales del Invima.

El número de muestras conformes es de 3977, lo que representa 99,7% sobre la totalidad de las muestras analizadas en la vigencia 2021. Las muestras que presentaron desviaciones frente a la normatividad vigente fueron: ocho muestras de hígado en las que se detectó y cuantificó la sustancia Ivermectina y en una muestra de músculo se detectó y cuantificó la sustancia Oxitetraciclina; ambas sustancias se consideran resultados no conformes por superar el Límite Máximo de Residuos-LMR³ establecido en la resolución 1382 de 2013. Además, se detectó la sustancia Dimetridazol en tres muestras de músculo, lo cual es una no conformidad al estar prohibida uso y comercialización en animales por la resolución ICA 991 de 2004.

Con los resultados de las actividades de inspección, vigilancia y control, mediante la formulación y ejecución del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos en tejido de la especie bovina para el año 2021, se contribuye al mejoramiento de la inocuidad de los alimentos con destino a consumo humano mediante la adecuada gestión del riesgo.

Palabras clave: Contaminante, inocuidad, medicamento veterinario, residuos, Resolución 770 de 2014, tiempo de retiro, tiempo de reingreso, vigilancia.

¹ AINIA, Servicios Analíticos, <https://www.ainia.es>

² VIAMED TECHNICAL LABORATORY SPA, <http://www.vtl.cl>

³ LMR: Concentración máxima de residuos, resultante del uso de un medicamento veterinario. Resolución 1382 de 2013. Ministerio de Salud y Protección Social.



Introducción

Con el propósito de contribuir al mejoramiento de la inocuidad de los alimentos de consumo nacional, dentro de la misión de promover y proteger la salud de los consumidores y elevar el estatus sanitario del país, para lograr la equivalencia sanitaria para el ingreso de nuestros productos agropecuarios a mercados internacionales, conforme a lo establecido en el artículo 4 de la Resolución 770 de 2014, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Ministerio de Salud y Protección Social, en el que se determinó que el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA y el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA en el marco de sus competencias serán las entidades responsables de formular, ejecutar y realizar el seguimiento y evaluación de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos (PNSVCR).

Es así, como el INVIMA dentro del marco de sus competencias anualmente formula y gestiona la ejecución y evaluación de los PNSVCR, los cuales se fundamentan en las actividades de vigilancia y control de la calidad e inocuidad de los productos agropecuarios destinados al consumo humano en Colombia, mejorando así la competitividad de los sectores productivos primarios, la salud pública y del acceso de productos inocuos a los mercados, nacional e internacional.

Este informe presenta los resultados obtenidos del monitoreo de residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos ejecutado por el Invima en tejidos de la especie bovina durante el periodo comprendido entre febrero y diciembre de 2021.

Los resultados se obtuvieron de muestras tomadas de tejidos de animales sacrificados en plantas de beneficio animal (mataderos) que se encuentran bajo inspección permanente del Invima. Estas muestras fueron analizadas por el Laboratorio del Invima y dos laboratorios externos.

La metodología utilizada para la formulación y ejecución del mencionado plan se fundamenta en elementos establecidos en los anexos I al IV de la Directiva 96/23/CE (UNION EUROPEA)⁴.

⁴ Vigencia hasta el 14 de diciembre de 2022, de acuerdo con el artículo 150 del Reglamento (UE) 2017/625 del Parlamento Europeo y del Consejo.



1. Resultados obtenidos en la ejecución de las actividades dispuestas en el PNSVCR⁵ de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos en tejidos de la especie bovina 2021.

De acuerdo con la etapa de ejecución del plan, en la vigencia 2021, se recolectaron y analizaron en total 3989 muestras de tejido bovino (músculo, grasa, hígado) para detectar y cuantificar residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos (plaguicidas, metales pesados, micotoxinas).

Estas muestras fueron obtenidas en 87 plantas de beneficio animal para la especie bovina y bufalina seleccionadas, autorizadas, en operación y con inspección permanente en el territorio nacional, incluidas los tres establecimientos que hacen parte del *Proyecto de apoyo al emprendimiento y la competitividad del país*.

A continuación, se describen los hallazgos evidenciados en las etapas de ejecución y seguimiento del PNSVCR de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos en tejidos de la especie bovina de la vigencia 2021.

1.1 Sustancias con acción hormonal.

De acuerdo con la Directiva 96/23/CE (UNION EUROPEA), adicionalmente a las hormonas, incluye también sustancias sintéticas, hormonalmente activas como Estilbenos y sus derivados (A1), Agentes Antitiroideos (A2) y Esteroides (A3). Las lactonas de ácido resorcílico (A4) son hormonalmente activas y potencialmente utilizadas para fines de promoción del crecimiento.

La Resolución ICA 2638 de 2010, prohíbe la importación, producción, comercialización o tenencia como materia prima o producto terminado de Dietilestilbestrol (DES).

De todas las muestras analizadas para la categoría «hormonas» en la especie bovina, 1255 muestras fueron analizadas mediante método multi-residuo⁶; en ninguna se evidenció resultados no conformes para dicho grupo de sustancias.

El número de muestras analizadas para Estilbenos y derivados (A1) en la especie bovina fue de 444 y no se encontraron muestras no conformes o presencia de residuos para las sustancias de este grupo.

Se analizaron Agentes antitiroideos (A2) en 365 muestras de músculo, de las cuales en 145 muestras se detectó la presencia de 2- Tiouracilo en concentraciones que oscilan entre 10 µg/Kg y 216 µg/Kg obtenidos de animales provenientes de 21 departamentos del país (imagen 2).

Dicho hallazgo no constituye una violación bajo la normatividad sanitaria colombiana vigente, sin embargo, es pertinente la revisión de estos hallazgos, ya que autoridades sanitarias y referentes técnicos internacionales hacen mención sobre el riesgo que representa la utilización de los antitiroideos y otras sustancias con acción hormonal

⁵ PNSVCR, PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS

⁶ El método multi-residuo permite detectar y cuantificar en un mismo análisis las sustancias del grupo A1, A3 y A4.



en la producción de alimentos con destino a consumo humano, para la salud de la población.

Por otra parte, para el grupo de los Esteroides (A3), de las 383 muestras de hígado y músculo bovino analizadas, se evidenció la presencia de 17 β -Oestradiol en 17 muestras de tejido y una muestra con presencia de 17b-19-Nortestosterona (nandrolona). Según lo establecido en la Resolución 1382 de 2013, los residuos que resultan del uso de 17 β -Oestradiol como promotor del crecimiento de conformidad con las buenas prácticas pecuarias, tienen pocas probabilidades de representar un peligro para la salud humana. Por consiguiente, estas presencias no constituyen resultados no conformes.

En el caso de las Lactonas de ácido resorcílico (grupo A4), de 428 muestras analizadas, se encontraron seis muestras de tejido con presencia de Zearalenona. Cabe precisar que, la resolución 4506 de 2013 no tiene un NM⁷ establecido para dicha sustancia en tejidos de origen animal; por lo cual, dicho hallazgo no se considera como resultado no conforme.

1.2 Betagonistas.

Los Beta-agonistas (A5) se utilizan terapéuticamente en la medicina humana y animal para efectos específicos sobre el músculo liso. Cuando se utiliza de manera inadecuada, es decir en dosis más altas, también pueden actuar como promotores del crecimiento estimulando el aumento de la masa muscular y reduciendo el tejido adiposo.

En el presente plan, se analizaron 254 muestras de hígado bovino y en ninguna de ellas se detectó la presencia de sustancias pertenecientes a este grupo, tales como Brombuterol, Clenbuterol, Clenbuterol hidroximetil, Mapenterol, Tulobuterol, Cimaterol, Cimbuterol, Clenproperol, Salbutamol, Salmeterol, Zilpaterol, Terbutalina y Ractopamina.

1.3 Sustancias Prohibidas.

Este grupo (A6) incluye las sustancias enumeradas en el Reglamento (UE) N° 37/2010 de la Comisión en el marco de sustancias prohibidas para las que no se pueden establecer LMR. A este grupo pertenece el Cloranfenicol, Nitrofuranos y Nitroimidazoles.

La Resolución ICA 1326 de 1981 prohíbe el uso de Cloranfenicol en medicina veterinaria, así como la Resolución ICA 1082 de 1995, prohíbe el uso de los Nitrofuranos en salud y producción animal, y mediante la Resolución ICA 991 de 2004 se prohíbe el uso y comercialización del Dimetridazol (antiprotozoario) para uso animal.

En el marco de la etapa de seguimiento del PNSVCR en tejido bovino del año 2021, se analizaron 354 muestras de músculo cuya distribución se explica en la tabla N°1, de las cuales en tres muestras de músculo se detectó la presencia de Dimetridazol, lo que significa que son resultados no conformes.

⁷ Nivel Máximo: Es la máxima concentración de una determinada sustancia en un alimento que es permitida legalmente. Resolución 4506 de 2013.



1.4 Compuestos antibacterianos.

En el grupo de antibacterianos (B1) se realizaron análisis para los subgrupos de Betalactámicos, Quinolonas, Tetraciclinas, Fenicoles, Macrólidos, Aminoglucósidos, Sulfonamidas y Bacitracina.

El número total de análisis por métodos multi residuos de antibacterianos realizados, en el período de vigencia del presente estudio, en muestras de músculo de bovinos fue de 643, en los cuales se detectó la presencia de Oxitetraciclina, Clortetraciclina y Epiclortetraciclina en cuatro muestras de músculo por debajo del LMR establecido en la resolución 1382 de 2013 (200 µg/Kg) lo cual no constituye un resultado no conforme. Sin embargo, en una muestra se cuantificó 739 µg/Kg Oxitetraciclina, lo que constituye un resultado no conforme, por superar el LMR para esta sustancia en músculo bovino (200 µg/Kg).

1.5 Otros medicamentos veterinarios.

El grupo «otros medicamentos veterinarios» (B2) incluye una variedad de medicamentos veterinarios clasificados según su acción farmacológica en:

(B2a) Antihelmínticos.

(B2b) Anticoccidiales.

(B2c) Carbamatos y piretroides.

(B2e) Antiinflamatorios no esteroideos (AINES).

(B2f) Otros principios farmacológicamente activos (Corticoides).

En la ejecución del PNSVCR en tejidos de la especie bovina año 2021, se analizaron 825 muestras en busca de sustancias clasificadas en el grupo B2 de las cuales se detectó la presencia de Ivermectina en 26 muestras de hígado, una muestra con presencia de Moxidectin y una muestra con presencia de Doramectina en niveles inferiores al LMR de 100 µg/Kg en hígado bovino, lo cual significa que son resultados conformes. Además, se encontraron ocho muestras de hígado con concentraciones de Ivermectina superiores al LMR establecido en 100 µg/Kg, lo cual significa que son resultados no conformes, un número superior a los resultados obtenidos para esta sustancia en el año 2020, vigencia en la que se identificaron resultados no conformes para tres muestras de hígado bovino.

Para el grupo B2b Anticoccidiales, se analizaron 169 muestras de músculo y en ninguna de estas se detectó presencia de estas sustancias.

Es importante mencionar que al realizar los análisis para el grupo (B2c) Carbamatos y piretroides, estos se realizan mediante metodologías multi residuos, por lo que se pueden detectar otro tipo de sustancias, como en el caso de este plan, ya que se encontraron dos muestras de músculo bovino, con concentraciones de Difenilamina de 0,01 mg/Kg cada una.

La difenilamina se describe como un compuesto presente en múltiples cadenas productivas por sus propiedades antioxidantes a nivel industrial, tales como la fabricación de plásticos, caucho, colorantes, explosivos, insumos agrícolas y medicamentos incluidos los de uso veterinario como los fungicidas, plaguicidas, antihelmínticos y otros. En el marco del presente plan se hace la vigilancia de esta



sustancia dentro de la categoría de plaguicidas mediante metodologías multi residuos como ya se mencionó.

Actualmente en Colombia se tiene establecido mediante la resolución 2906 de 2007, que el LMR para esta sustancia es LMR 0,01mg/Kg⁸ y se aplica a la grasa de la carne para esta especie animal, no al músculo, lo cual no constituyen resultados no conformes.

Adicionalmente, el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, mediante el Reglamento (CE) n° 396/2005, modificado por el Reglamento (UE) 2018/1515, de 10 de octubre de 2018 establecieron el LMR para esta sustancia en músculo de bovino en 0,05 mg/Kg⁹, mientras que en la base de datos en línea del Codex Alimentarius para límites máximos de residuos para los plaguicidas, no se encuentra información para la Difenilamina (Consultado en octubre de 2022). Ahora, es pertinente considerar que la sustancia se encuentra clasificada como posiblemente carcinogénica¹⁰.

Otro hallazgo en la ejecución del presente plan para el grupo B2, es la presencia de Fipronil en diferentes formas como Fipronil sulfona y Fipronil desulfinil, en ocho muestras de músculo analizadas por método multi residuos, en concentraciones que varían entre 0,005 mg/Kg y 0,024 mg/Kg. Frente a dichos hallazgos, la resolución 2906 de 2007 establece un LMR de 0,5 mg/Kg en grasa de bovinos.

Ahora, para los propósitos del presente documento, es preciso indicar que el análisis de resultados requiere realizar una verificación del estado actual de autorización de uso en Colombia, de los productos encontrados en las muestras analizadas. Por lo tanto, para la sustancia en cuestión, el uso autorizado en Colombia, se consultó en el sitio web oficial del ICA <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/regulacion-y-control-de-medicamentos-veterinarios>, identificando que el registro de medicamentos veterinarios actualizado al 27 de septiembre de 2022, referencia dos productos con registro activo a base de Fipronil, para el control de parásitos externos (mediante uso tópico en bovinos) tales como moscas, garrapatas, piojos y gusanos, como *Dermatobia hominis* y *Cochliomyia hominivorax*. Para el uso de dichos productos, se determina que el tiempo de retiro¹¹ para bovinos de carne es de 100 días y en vacas en producción de leche no debe ser utilizado.

Por otra parte, el listado de registros nacionales de plaguicidas químicos de uso agrícola, en el sitio web oficial del ICA <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/regulacion-y-control-de-plaguicidas-quimicos.aspx>, reporta 26 productos cuyo ingrediente activo es Fipronil, que tienen como indicación de uso la aplicación en cultivos, incluido el pasto. Es importante consignar que en este listado no se encuentran instrucciones sobre el tiempo de carencia¹² para los productos químicos de uso agrícola (PQUA). Sin embargo, la

⁸ Dosis en el límite de determinación o próxima al mismo.

⁹ Límite inferior de determinación analítica.

¹⁰ IARC MONOGRAPHS ON THE IDENTIFICATION OF CARCINOGENIC HAZARDS TO HUMANS. International Agency for Research on Cancer. World Health Organization. 2022.

¹¹ Tiempo de retiro en carne: Tiempo transcurrido entre la última aplicación de un medicamento veterinario a un animal determinado, en condiciones normales de uso y el momento de sacrificio de este para consumo humano.

¹² Tiempo de carencia: Periodo en días entre la última aplicación del PQUA y la cosecha. Resolución ICA 75487 de 2020.



resolución ICA 11768 de 2019, en artículo 3.1 establece que: “(...) *para el caso del periodo de reentrada (reingreso de animales), cuando se trate de la aplicación de herbicidas en potreros o el control de plagas de pastos, debe estar específicamente determinado pro el fabricante e indicado en la etiqueta en la parte inferior del cuadro de recomendaciones de uso que aplica para el reingreso de animales al potrero o área de pastoreo.*

En línea con lo anterior, y frente a los resultados obtenidos en las muestras que arrojaron presencia de Fipronil, es posible establecer que el hallazgo de residuos de dicha sustancia en tejido bovino es consecuencia de un uso y aplicación inadecuados del producto para los fines previstos.

Aunado a lo anterior, cabe mencionar que el uso de Fipronil en la actualidad es de importancia en el ámbito mundial por el impacto que tiene sobre las especies polinizadoras, entre las cuales están las abejas melíferas, y es determinante en la seguridad alimentaria mundial (FAO, 2018).

Por otra parte, en el grupo B2f “Otras sustancias farmacológicamente activas (corticoides)”, de las 146 muestras de músculo bovino, se detectó una muestra con presencia de 13,3 µg/Kg de Acetonido de triamcinolona. Para la citada sustancia no hay establecido LMR en la normatividad nacional vigente, por lo que no se considera un resultado no conforme.

1.6 Otras sustancias y contaminantes ambientales.

El grupo «otras sustancias y contaminantes ambientales» (B3) incluye las siguientes subcategorías:

(B3a) Compuestos organoclorados, incluidos los Bisfenilos policlorados- PCBs.

(B3b) Compuestos organofosforados.

(B3c) Elementos químicos.

(B3d) Micotoxinas.

Se analizaron 293 muestras de tejidos para sustancias del grupo B3, de las cuales ninguna muestra excedió los niveles establecidos en la Resolución 2906 de 2007 para residuos de plaguicidas, sin embargo, se detectó la presencia del compuesto organofosforado Etión en seis muestras de músculo, al realizar la consulta en la citada resolución, esto no representa una violación a la normatividad sanitaria vigente. De acuerdo con la revisión realizada de los doce productos (Etión) con registro vigente para uso veterinario en el siguiente enlace <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/regulacion-y-control-de-medicamentos-veterinarios>, 11 productos tienen tiempo de retiro entre 2 a 14 días para bovinos de carne y un producto no informa el tiempo de retiro.

2. Tipo y número de casos de incumplimiento detectados durante la ejecución del PNSVCR de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos en tejidos de la especie bovina 2021.

En total durante el período de ejecución del plan de vigilancia y control de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos en tejido bovino 2021, el porcentaje de muestras no conformes en bovinos sacrificados fue de 0,3 %, equivalente a 12 muestras del total de muestras del plan (tabla 1).



Los incumplimientos se presentaron en los grupos de Antihelmínticos, con ocho muestras que superan el LMR establecido en la resolución 1382 de 2013 para la sustancia Ivermectina en hígado bovino, además se detectó en una muestra de músculo analizada para sustancias antibacteriales, Oxitetraciclina en cantidades superiores al LMR indicado en esta misma resolución.

De la misma manera, en los análisis realizados para el grupo de Nitroimidazoles, se detectó la presencia de Dimetridazol en tres muestras de músculo, obtenidas de bovinos machos mayores de 2 años, cuyos predios de origen se ubican en los departamentos de Antioquia, Casanare y Magdalena. Este incumplimiento se origina la detección de la sustancia mencionada, ya que de acuerdo con la Resolución ICA 991 de 2004, está prohibido el uso y comercialización del Dimetridazol para uso animal.

Tabla 1. Tipo y número casos de incumplimientos detectados durante la ejecución del PNSVCR de medicamentos y contaminantes químicos, en tejidos de la especie bovina, año 2021.

Grupo	Sustancia	Tejidos analizados	N° de análisis realizados	Total presencias	Resultados No conformes
A1	Estilbenos	Hígado/ Músculo	444	0	0
A2	Antitiroideo	Músculo	365	145 muestras con presencia de 2 <i>Tiouracilo</i>	0
A3	Esteroides	Hígado/ Músculo	383	17 muestras con presencia de 17 β <i>Oestradiol</i> . 1 muestra positiva para 17 β -19- <i>Nortestosterona</i> (nandrolona)	0
A4	Lactonas del Ácido Resorcílico	Hígado/ Músculo	428	6 muestras con presencia de <i>Zearalenona</i>	0
A5	Beta agonistas	Hígado	254	0	0
A6	Cloranfenicol	Músculo	151	0	0
	Nitrofuranos		100	0	0
	Nitroimidazoles		103	3 muestras con presencia de Hidroximetridazol	3 muestras no conformes por presencia de Dimetridazol*
B1	Antimicrobianos (Multi residuos)	Músculo	643	4 muestras con presencia de <i>Oxitetraciclina</i> , <i>Clortetraciclina</i> y <i>Epiclortetraciclina</i>	1 muestra no conforme por <i>Oxitetraciclina</i> > LMR**
B2a	Antihelmínticos (avamectinas)	Hígado	153	26 muestras con presencia de <i>Ivermectina</i> , 1 con presencia de <i>Moxidectin</i> y 1 muestra con presencia de <i>Doramectina</i>	8 muestras no conformes por <i>Ivermectina</i> >LMR**
	Antihelmínticos (Benzimidazoles)	Músculo	94	0	0
B2b	Anticoccidiales	Músculo	169	0	0



Grupo	Sustancia	Tejidos analizados	N° de análisis realizados	Total presencias	Resultados No conformes
B2c	Carbamatos y piretroides y otros plaguicidas multi residuos	Músculo	129	8 muestras con presencia de <i>Fipronil</i> en varias formas. 2 muestras con presencia de <i>Difenilamina</i>	0
B2e	AINES	Músculo	134	0	0
B2f	Otras sustancias farmacológicamente activas (corticoides)	Músculo	146	1 muestra con presencia de <i>Acetonido de triamcinolona</i>	0
B3a	Compuestos organoclorados Incluidos Bisfenilos policlorados PCBs	Grasa/Músculo	110	0	0
B3b	Compuestos organofosforados	Músculo	48	6 muestras con presencia de <i>Etión</i>	0
B3c	Elementos Químicos (Cd, Pb)	Músculo	49	0	0
B3d	Micotoxinas	Hígado	86	0	0
TOTAL			3989	221	12

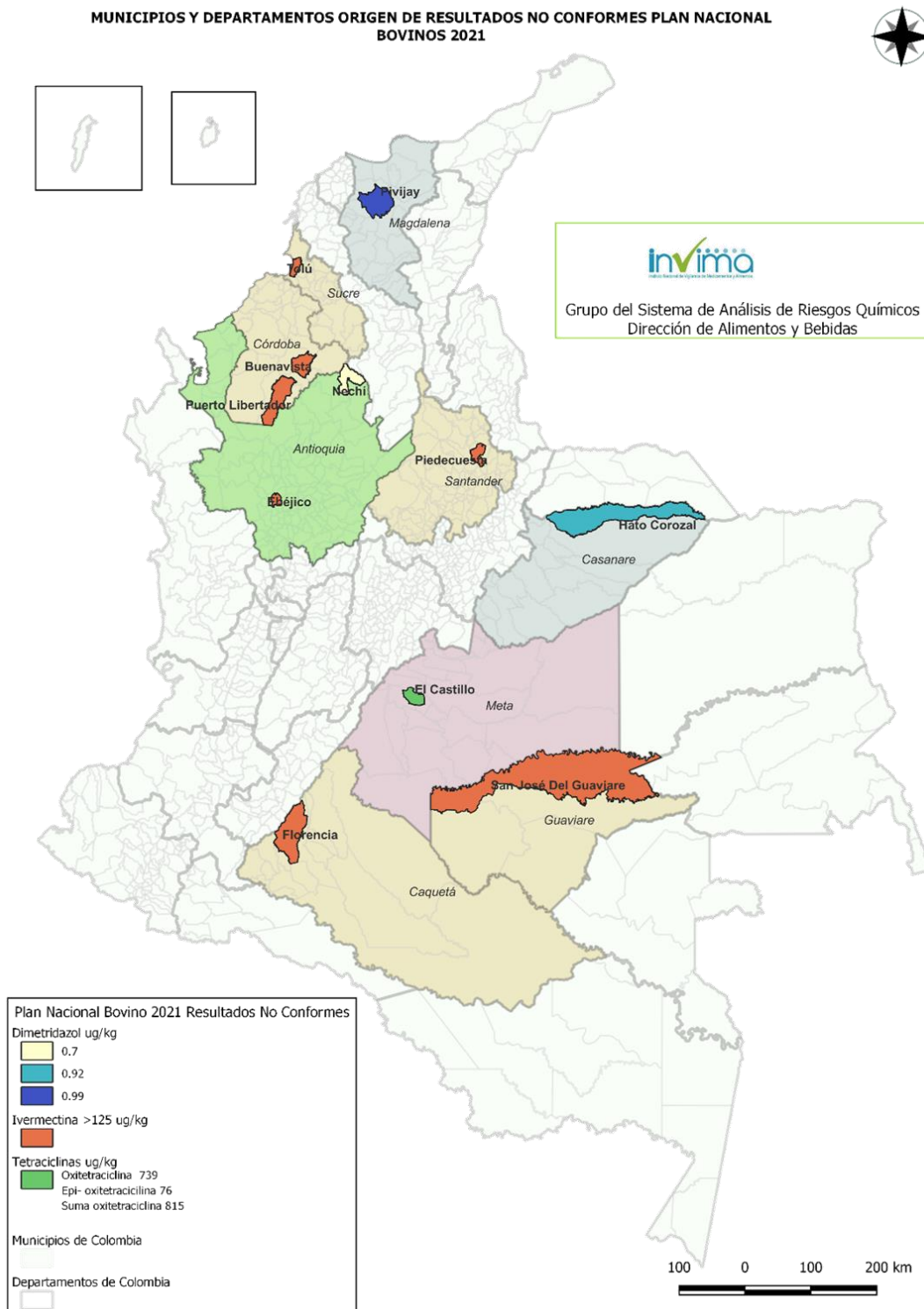
*Resolución ICA 991 de 2004

**Resolución 1382 de 2013

Fuente: Invima 2022.



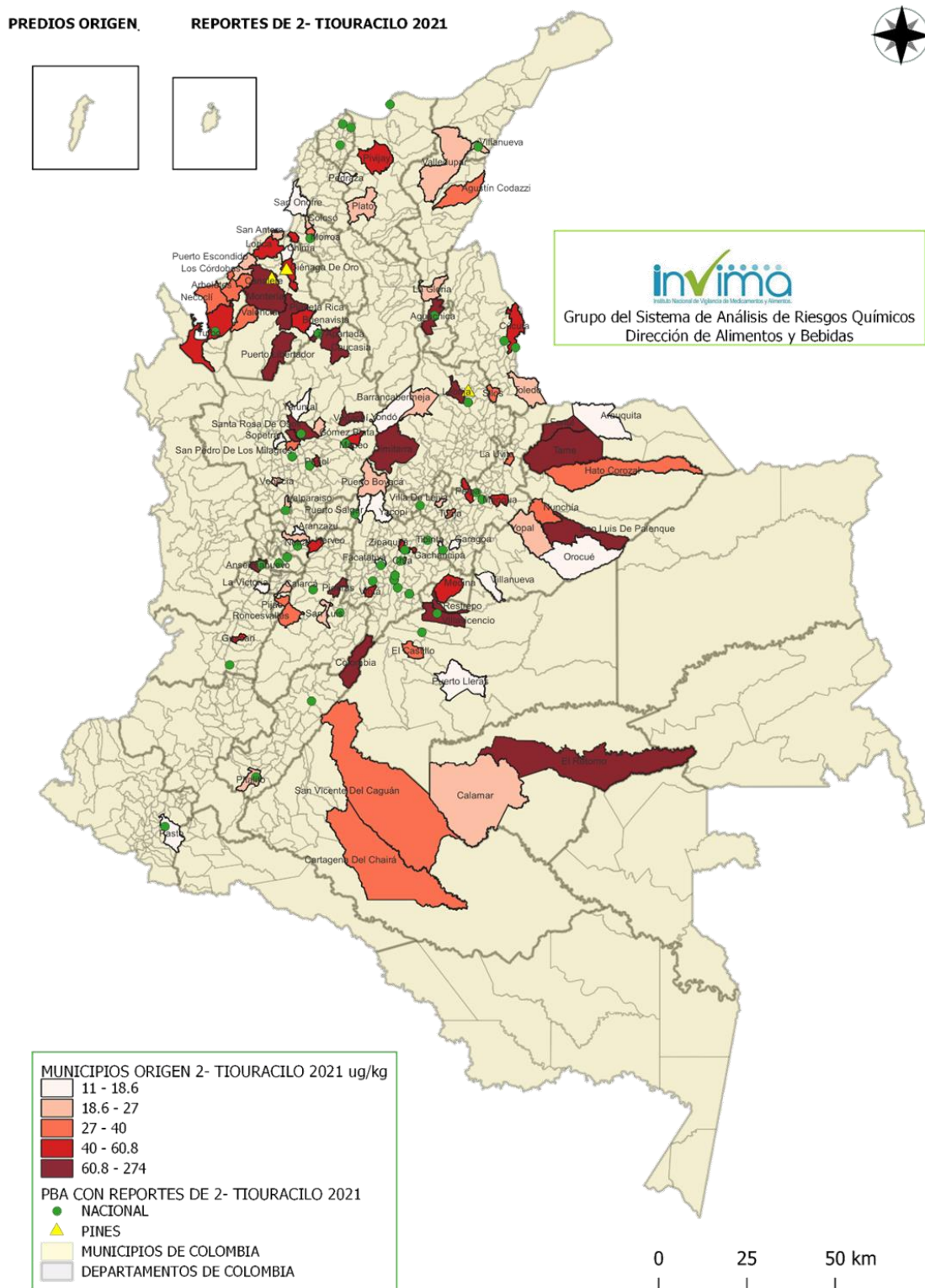
Imagen 1. Ubicación geográfica de los predios de donde proceden los animales que arrojaron resultados No conformes.



Fuente: Invima 2022.



Imagen 2. Ubicación geográfica de los predios de donde proceden los animales que arrojaron resultados positivos para 2-Tiouracilo.



Fuente: Invima 2022.



3. Conclusiones respecto de la ejecución del PNSVCR de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos en tejidos de la especie bovina año 2021.

De acuerdo con el plan establecido en la vigencia 2021, se tomaron y analizaron en total 3989 muestras de tejido bovino en plantas de beneficio animal abiertas, autorizadas y con inspección oficial por parte del Invima.

Los resultados no conformes obtenidos en el presente plan se comunicaron pertinentemente al Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, con los respectivos soportes documentales para asegurar su trazabilidad para que, dentro de sus competencias, se realizaran las acciones de intervención sobre los predios de producción primaria involucrados. Adicionalmente, se realizaron actividades de comunicación de los resultados a las plantas de beneficio animal en las que se tomaron dichas muestras, para que, dentro de lo establecido en sus políticas y programas de proveedores, realizaran las acciones de mejora pertinentes.

El Invima adelantó las acciones interinstitucionales de gestión de los riesgos inherentes a los hallazgos identificados, dentro de la ejecución y evaluación del presente plan. No obstante, los resultados no conformes en tejidos bovinos para sustancias como Ivermectina y Oxitetraciclina, que se continúan presentando, son motivo de preocupación, en el entendido de que dichos hallazgos están relacionados con el incumplimiento de los tiempos de retiro establecidos para dichos productos, según su autorización de uso en Colombia.

De igual manera, se encontraron muestras con presencia de residuos de medicamentos y plaguicidas por debajo de los LMR establecidos o que no están contemplados en la normatividad nacional vigente, para diferentes sustancias como los grupos de antitiroideos, esteroides, lactonas de ácido resorcílico, nitroimidazoles, antimicrobianos, antihelmínticos, diferentes clases de plaguicidas y corticoides. De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se considera pertinente reforzar las intervenciones frente al uso adecuado de los diferentes productos de uso pecuario y agrícola en la producción primaria, a fin de que se cumplan los tiempos de retiro y carencia correspondientes.

Respecto a la presencia de 2-Tiouracilo, se realizó una revisión bibliográfica que permitió establecer que, en la actualidad no es posible determinar que su origen sea diferente a una fuente natural, como es el consumo de forrajes del grupo de las crucíferas. Sin embargo, tampoco es posible descartar que a presencia de dicho producto en tejido bovino sea el resultado de una aplicación directa en el animal.

En consideración de lo anterior, es necesario establecer las especies vegetales utilizadas en la alimentación de los animales y su distribución geográfica, al igual que su proporción de uso en la dieta de estos, con el propósito de establecer su incidencia en el metabolismo de los bovinos, resultado de la ingesta de dichos forrajes, como fuente natural de antitiroideos. Por lo anteriormente expuesto, se identifica la necesidad de avanzar en la caracterización de las posibles fuentes que originaron la presencia de 2-Tiouracilo, y de esta manera determinar las acciones requeridas para el seguimiento de esta incidencia en la cadena productiva de bovinos en Colombia.



Con los resultados de la ejecución y evaluación del PNSVCR de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos en tejido de la especie bovina año 2021, el Invima como autoridad sanitaria competente, cumple con el objeto de su misión en el territorio nacional, que permite fortalecer los procesos de vigilancia de los productos de su competencia destinados al consumo de los ciudadanos, ampliando sus capacidades técnicas y operativas de forma constante, alineado con la tendencia global de las acciones encaminadas hacia la protección de la salud pública.



Referencias bibliográficas.

Codex Alimentarius FAO-WHO. Índice de plaguicidas (s. f.). Home | Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado el 3 de octubre de 2022 de <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/pesticides/es/>

Codex Alimentarius FAO-WHO. CX/MRL 2-2018 *Límites máximos de residuos* (LMR) (s. f.). Recuperado 5 de septiembre de 2022, de <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/maximum-residue-limits/es/>

Consejo de la Unión Europea. Directiva 96/22 de 1996. *Por la cual se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias β -agonistas en la cría de ganado y por la que se derogan las Directivas 81/602/CEE, 88/146/CEE y 88/299/CEE EUR-Lex.* (2008, 18 diciembre). EUR-Lex. Recuperado 15 de diciembre de 2018, de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX%3A31996L0022>

Consejo de la Unión Europea. Directiva 96/23 de 1996. *Relativa a las medidas de control aplicables con respecto a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos.* Recuperado el 15 de diciembre de 2018, de <https://eur-lex.europa.eu/search.html?scope=EURLEX&text=directiva+96%2F23&lang=en&type=quick&qid=1661348890413>

Comisión Europea. EUR-Lex - Reglamento (UE) 37/2010 de la Comisión *relativo a las sustancias farmacológicamente activas y su clasificación por lo que se refiere a los límites máximos de residuos en los productos alimenticios de origen animal* (s. f.). Recuperado 3 de octubre de 2022, de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=celex:32010R0037>

Comisión de las Comunidades Europeas. Decisión 97/747 de 1997. *Por la que se fijan los niveles y frecuencias de muestreo previstas en la Directiva 96/23/CE del Consejo, con vistas al control de determinadas sustancias y sus residuos en determinados productos animales, para el monitoreo y control de residuos de medicamentos veterinarios y otras sustancias químicas en animales vivos y productos que se exporten a los países de la Unión Europea.* <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1997:303:0012:0015:ES:PDF>

Consejo de la Unión Europea. Reglamento (UE) 2018/1515. *EUR-Lex - 32018R1515 - EN - EUR-Lex.* 2018 (s. f.). *que modifica los anexos III y V del Reglamento (CE) n.º 396/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a los límites máximos de residuos de difenilamina y oxadixilo en determinados productos.* Recuperado 10 de octubre de 2022, de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:32018R1515>

European Food Safety Authority. *Report for 2020 on the results from the monitoring of veterinary medicinal product residues and other substances in live animals and animal products.* Recuperado el 11 de octubre de 2022, de <https://www.efsa.europa.eu/es/supporting/pub/en-7143>



Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018). *Es hora de apreciar la labor de los polinizadores*. (s. f.). Recuperado el 30 de septiembre de 2022, de <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1129811/>

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Resolución ICA 1326 de 1981. (s. f.-c). *Por la cual se adoptan disposiciones para la utilización y comercialización de productos antimicrobianos de uso veterinario*. Recuperado 5 de septiembre de 2022, de <https://www.ica.gov.co/normatividad/normas-ica/resoluciones-oficinas-nacionales/1981>

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Resolución ICA 1966 de 1984. (s. f.-b). *Por la cual se reglamenta el uso de productos o sustancias antimicrobianas como promotores de crecimiento o mejoradores de la eficiencia alimenticia*. Recuperado 5 de septiembre de 2022, de <https://www.ica.gov.co/normatividad/normas-ica/resoluciones-oficinas-nacionales/1984>

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Resolución ICA 1082 de 1995. (s. f.). *Por la cual se prohíbe el uso y comercialización de la Furazolidona, la Nitrofurazona y la Furaladona para uso animal*. Recuperado 5 de septiembre de 2022, de <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/regulacion-y-control-de-medicamentos-veterinarios/resoluciones-prohibicion-o-restriccion-de-sustanci>

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Resolución ICA 991 de 2004. (s. f.). *Por la cual se prohíbe el uso y comercialización del Dimetridazol para uso animal*. Recuperado 5 de septiembre de 2022, de <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/regulacion-y-control-de-medicamentos-veterinarios/resoluciones-prohibicion-o-restriccion-de-sustanci>

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Resolución ICA 969 de 2010. (s. f.). *Por medio de la cual se prohíbe el uso y comercialización del Olaquinox en producción animal*. Diario Oficial No. 47.648 de 11 de marzo de 2010. Recuperado 5 de septiembre de 2022, de <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/regulacion-y-control-de-medicamentos-veterinarios/resoluciones-prohibicion-o-restriccion-de-sustanci>

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Resolución ICA 2638 de 2010. (s. f.). *Por medio de la cual se prohíbe el Dietilestilbestrol*. Diario Oficial No. 47.800 de 13 de agosto de 2010. Recuperado 5 de septiembre de 2022, de <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/regulacion-y-control-de-medicamentos-veterinarios/resoluciones-prohibicion-o-restriccion-de-sustanci>

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Resolución ICA 22747 de 2018. (s. f.). *Por medio de la cual se prohíbe la importación, fabricación, registro, comercialización y uso de aditivos que contengan polimixina B (colistina) y polimixina B como promotores de crecimiento en especies animales productoras de alimentos para el consumo humano*. Recuperado 5 de septiembre de 2022, de <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/regulacion-y-control-de-medicamentos-veterinarios/resoluciones-prohibicion-o-restriccion-de-sustanci>



Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Resolución 11768 de 2019 (s. f.-b). *Por medio de la cual se establece la metodología para determinar el periodo de reentrada (reingreso)- PR pos aplicación de plaguicidas químicos de usos agrícola PQUA.* Recuperado 3 de octubre de 2022, de <https://www.ica.gov.co/normatividad/normas-ica/resoluciones-oficinas-nacionales/2019?page=3>

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Resolución 75487 de 2020. (s. f.). *Por medio de la cual se establecen las disposiciones para la gradualidad en la implementación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de etiquetado de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola y la metodología para la determinación de los Periodos de Carencia (PC).* Recuperado 3 de noviembre de 2022, de <https://www.ica.gov.co/normatividad/normas-ica/resoluciones-oficinas-nacionales/2020/2020r75487>

Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Resolución 092101 de 2021 (s. f.). *Por medio de la cual se suspende temporalmente el registro de los productos formulados que contengan como ingrediente activo Fipronil y que dentro de los usos aprobados estén los cultivos de aguacate, café, cítricos y/o pasifloras.* Recuperado el 30 de septiembre de 2022, de <https://www.ica.gov.co/getattachment/6a3ce116-697d-413b-a07c-b5e478363a84/2021R92101.aspx>

Losada, M. Á., Boatella i Riera, J., & Boronat, T. (1981). *Análisis de agentes tireostáticos en productos cárnicos.* Arxius de l'ESAB, (1). Recuperado el 11 de abril de 2021, de <https://upcommons.upc.edu/handle/2099/8264>

Ministerio de la Agricultura y Desarrollo Rural y Ministerio de la Protección Social. Resolución 2906 de 2007. (s. f.). *Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas – LMR en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes.* Recuperado 5 de septiembre de 2022, de https://normograma.invima.gov.co/normograma/docs/resolucion_minagricultura_2906_2007.htm#Inicio

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 5296 de 2013. (s. f.). *Por la cual se crea la lista de establecimientos y/o predios con hallazgos de excesos de residuos o contaminantes en los productos alimenticios destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones.* Recuperado 5 de septiembre de 2022, de https://normograma.invima.gov.co/normograma/docs/resolucion_minagricultura_5296_2013.htm

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 770 de 2014. (s. f.). *Por la cual se establecen las directrices para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos en Alimentos y se dictan otras disposiciones.* Recuperado 5 de septiembre de 2022, de https://normograma.invima.gov.co/normograma/docs/resolucion_minagricultura_0770_2014.htm



Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 5897 de 2018. (s. f.). *Por la cual se determina la permanencia del reglamento técnico que regula los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas (LMR) en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes.* Recuperado 5 de septiembre de 2022, de https://normograma.invima.gov.co/normograma/docs/resolucion_minagricultura_5897_2018.htm

Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 1382 de 2013 (s. f.). *Por la cual se establecen los límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal, destinados al consumo humano.* Recuperado 5 de septiembre de 2022, de https://normograma.invima.gov.co/normograma/docs/resolucion_minsaludps_1382_2013.htm

Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 4506 de 2013 (s. f.). *Por la cual se establecen los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones.* Recuperado 5 de septiembre de 2022 de https://normograma.invima.gov.co/normograma/docs/resolucion_minsaludps_4506_2013.htm

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (s. f.). EUR-Lex - 32005R0396 - EN - EUR-Lex. EUR-Lex (2005). *relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal y que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo Texto pertinente a efectos del EEE.* Recuperado 10 de agosto de 2022 de [https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/ES/ALL/?uri=CELEX:32005R0396#:~:text=Reglament o%20\(CE\)%20n%20396,pertinente%20a%20efectos%20del%20EEE.](https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/ES/ALL/?uri=CELEX:32005R0396#:~:text=Reglament o%20(CE)%20n%20396,pertinente%20a%20efectos%20del%20EEE.)

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (s. f.). EUR-Lex - 02017R0625-20220128 - EN - EUR-Lex. *relativo a los controles y otras actividades oficiales realizados para garantizar la aplicación de la legislación sobre alimentos y piensos, y de las normas sobre salud y bienestar de los animales, sanidad vegetal y productos fitosanitarios, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 999/2001, (CE) n.º 396/2005, (CE) n.º 1069/2009, (CE) n.º 1107/2009, (UE) n.º 1151/2012, (UE) n.º 652/2014, (UE) 2016/429 y (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo, los Reglamentos (CE) n.º 1/2005 y (CE) n.º 1099/2009 del Consejo, y las Directivas 98/58/CE, 1999/74/CE, 2007/43/CE, 2008/119/CE y 2008/120/CE del Consejo, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) n.º 854/2004 y (CE) n.º 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 89/608/CEE, 89/662/CEE, 90/425/CEE, 91/496/CEE, 96/23/CE, 96/93/CE y 97/78/CE del Consejo y la Decisión 92/438/CEE del Consejo (Reglamento sobre controles oficiales)* Recuperado 1 de septiembre de 2022, de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:02017R0625-20220128>

Rubio Cruz, E. (2018). *Efecto de una lactona del ácido resorcílico (RAL) en el aumento de peso de novillos en pastoreo.* Recuperado el 11 de octubre de 2022, de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CO2019002432>